



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tomoya Takahashi **Examiner:** John P. Leubecker
Serial No.: 10/726,937 **Art Unit:** 3739
Filed: December 3, 2003 **Docket:** 17296
For: ADJUSTING METHOD FOR
ENDOSCOPE SYSTEMS **Dated:** May 3, 2007
Conf. No.: 5378

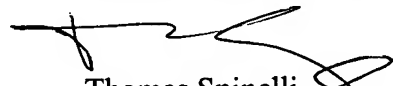
Mailstop Issue Fee
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant in the above-identified application hereby claims the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. §119 and in support thereof, herewith submits a certified copy of Japanese Patent Application No. 2001-333126, filed on October 30, 2001.

Respectfully submitted,


Thomas Spinelli
Registration No. 39,833

Scully, Scott, Murphy & Presser, P.C.
400 Garden City Plaza – Suite 300
Garden City, New York 11530
(516) 742-4343
TS:tam

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Mailstop Issue Fee, Commissioner for Patents, Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on May 3, 2007.

Dated: May 3, 2007


Thomas Spinelli

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2001年10月30日

出願番号
Application Number: 特願2001-333126

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

country code and number
of your priority application,
if used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2001-333126

願人
Applicant(s): オリンパス株式会社

2007年 4月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋



出証番号 出証特2007-3026613



【書類名】 特許願

【整理番号】 01P02321

【提出日】 平成13年10月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 23/24
A61B 1/06
H04N 9/73

【発明の名称】 内視鏡システムの自動調整方法

【請求項の数】 3

【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内
【氏名】 高橋 智也

【特許出願人】
【識別番号】 000000376
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100076233
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 013387
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9101363



【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内視鏡システムの自動調整方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源ランプのランプ電流と絞りによる観察画像の明るさの設定値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムであって、

前記光源ランプから被写体に投射された照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、

前記被写体から反射された照明光の第 1、第 2、および第 3 の波長領域毎に相互に比較して、前記光源ランプのランプ電流を調整設定する第 1 の調整工程と、

前記光源ランプから被写体に投射される光量を制御する絞りを調整設定する第 2 の調光調整工程と、

前記第 1 と第 2 の調整工程で調整設定されたランプ電流と、絞り値を前記記憶手段にそれぞれ記憶させる記憶工程と、

を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【請求項 2】 光源ランプを点灯制御するランプ電流の設定値を記憶させる記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、

複数の波長領域の照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、

前記被写体からの反射光のうち、第 1、第 2 および第 3 の波長領域毎の反射光を相互に比較する比較工程と、

この比較工程の結果、第 1、第 2 および第 3 の波長領域毎の前記ランプ電流を調整するランプ電流調整工程と、

このランプ電流調整工程で調整設定されたランプ電流を前記記憶手段に記憶させる記憶工程と、

を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【請求項 3】 光源ランプから投射される照明光の光量を調整する絞りを駆動させるための補正値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、

被写体からの反射光量が所定の明るさであるか判定する明るさ判定工程と、

この明るさ判定工程で所定明るさであると判定された際に、絞りが所定の絞り

値であるか判定する絞り値判定工程と、

この絞り値判定工程の判定結果、絞り値が所定値の値となるように制御設定する制御設定工程と、

を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、面順次画像生成方式を用いた電子内視鏡システムにおいて、特に光源から投射される照明光のホワイトバランス、および絞りによる調光の自動調整に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電子内視鏡システムには、被写体に赤（R）、緑（G）、青（B）の照明色光を投射させて、それぞれの色光毎の被写体からの反射光によって、固体撮像素子で映像信号を生成し、その色光毎の映像信号を合成して、カラー映像信号を生成する面順次方式と、被写体から反射された白色光を色フィルタで、前記R，G，Bの被写体像に分離して、それぞれの被写体像をR，G，B毎に設けられた固体撮像素子で映像信号を生成し、それぞれの被写体映像信号を合成して、カラー映像信号を生成する同時方式とのいずれかが用いられている。

【0 0 0 3】

内視鏡においては、体腔内に挿入する挿入部を細径化する必要性と撮像生成された映像信号の高解像度が求められことから、前記面順次方式が採用されることが多い。

【0 0 0 4】

この面順次方式を採用した電子内視鏡装置は、例えば、特許第3 0 6 1 2 3 号公報に開示されている。光源ランプから投射された照明光は、回転フィルタと集光レンズを介してライトガイドに入射され、そのライトガイドで案内された照明光を被写体に投射させ、その被写体からの反射光を固体撮像素子上に結像させるようになっている。

【 0 0 0 5 】

前記回転フィルタは、モータで所定の回転数で回転駆動させ、周方向に 3 つの扇状の開口部に取り付けられた R, G, B の各透過フィルタを透過させることで、R, G, B の色光照明を被写体に投射されるようになっている。

【 0 0 0 6 】

この回転フィルタを透過生成された R, G, B の各色光による被写体反射光により、前記固体撮像素子に結像した R, G, B それぞれの被写体像から R, G, B の映像信号を生成し、その R, G, B の映像信号を合成して、カラー映像信号を生成している。

【 0 0 0 7 】

前記回転フィルタには、前記開口部の開口期間を検出するフォトセンサがその周方向に 1 箇所設けられており、このフォトセンサで前記開口部の開口期間中を示す検出パルス信号が検出される。この検出パルス信号を用いて、前記光源ランプを点灯するパルス電流を生成している。

【 0 0 0 8 】

つまり、所定電流で点灯している光源ランプに、前記回転フィルタの R, G, B の各透過フィルタが設けられた開口部の開口期間にパルス電流が重畳供給されるようになっている。

【 0 0 0 9 】

このように、光源ランプをパルス電流点灯させると、前記パルス電流のデューティまたは電流値を制御することで、光源装置のホワイトバランスを取ることが容易となる。

【 0 0 1 0 】**【発明が解決しようとする課題】**

従来の電子内視鏡において、前記光源ランプから投射された照明光を回転フィルタの R, G, B の透過フィルタで R, G, B 各色光の照明光に変換し、その R, G, B の各色光の照明をライトガイドを介して、被写体に順次投射し、その被写体から反射され、固体撮像素子に結像した R, G, B の各色光の被写体像を光電変換して、R, G, B 毎の被写体映像信号を生成する。

【 0 0 1 1 】

この R, G, B の被写体映像信号を合成して、テレビ映像信号を生成するが、このテレビ映像信号を合成生成する際に、前記 R, G, B の被写体映像信号を所定の比率で合成するホワイトバランス調整が必要となる。

【 0 0 1 2 】

このホワイトバランス調整は、前述した回転フィルタの開口部に設けられた R, G, B の透過フィルタ毎に光源ランプの点灯電流を調整制御する方法と、前記固体撮像素子で生成された R, G, B の各被写体映像信号を電氣的に合成処理する際に調整する方法がある。

【 0 0 1 3 】

また、前記ホワイトバランス調整以外に、前記光源ランプからの照明光を前記回転フィルタとライトガイドを介して、被写体に投射される光量を制御する絞りの駆動調整を行う必要がある。

【 0 0 1 4 】

これらホワイトバランスのための前記光源ランプの点灯電流の調整と、被写体への投射光量を制御する絞りの駆動調整は、所定の調整治具を用いて前記電子内視鏡システムの製造過程で習熟した作業員によって調整されている。また、前記電子内視鏡システムの光源ランプの寿命交換時、あるいは、修理補修時には、再度前記ホワイトバランスと観察画像の明るさ調整のための絞り調整が必要となり、前記調整治具を用いて再調整が実施されている。

【 0 0 1 5 】

このように、特に光源ランプの交換時や修理補修時のホワイトバランスと観察画像の明るさの再調整時には、修理補修用の器具として、前記調整用治具が必要となり、かつ、ホワイトバランスや観察画像の明るさ調整に習熟した作業員が多く時間をかけて再調整することになる。

【 0 0 1 6 】

本発明は、前記調整治具を用いることなく、かつ、確実にホワイトバランスと調光調整を短時間で確実に実行できる内視鏡システムの自動調整方法を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明の内視鏡システムの自動調整方法は、光源ランプのランプ電流と絞りによる観察画像の明るさの設定値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムであって、前記光源ランプから被写体に投射された照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、前記被写体から反射された照明光の第1、第2、および第3の波長領域毎に相互に比較して、前記光源ランプのランプ電流を調整設定する第1の調整工程と、前記光源ランプから被写体に投射される光量を制御する絞り値を調整設定する第2の調整工程と、前記第1と第2の調整工程で調整設定されたランプ電流と、絞り値を前記記憶手段にそれぞれ記憶させる記憶工程と、を具備することを特徴としている

本発明の内視鏡システムの自動調整方法は、光源ランプを点灯制御するランプ電流の設定値を記憶させる記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、複数の波長領域の照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、前記被写体からの反射光のうち、第1、第2および第3の波長領域毎の反射光を相互に比較する比較工程と、この比較工程の結果、第1、第2および第3の波長領域毎の前記ランプ電流を調整するランプ電流調整工程と、このランプ電流調整工程で調整設定されたランプ電流を前記記憶手段に記憶させる記憶工程と、を具備することを特徴としている。

【0018】

また、本発明の内視鏡システムの自動調整方法は、光源ランプから投射される照明光の光量を調整する絞りを駆動させるための補正值を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、被写体からの反射光量が所定の明るさであるか判定する明るさ判定工程と、この明るさ判定工程で所定明るさであると判定された際に、絞りが所定の絞り値であるか判定する絞り値判定工程と、この絞り値判定工程の判定結果、絞り値が所定値の値となるように制御設定する制御設定工程と、を具備することを特徴としている。

【0019】

本発明により、調整用治具を用いことなく、短時間で、確実にホワイト balan

スと観察画像の明るさの最適調整が可能となった。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明に係る内視鏡システムの一実施形態を示すブロック図、図2は本発明に係る内視鏡システムのホワイトバランスの調整値を説明する説明図、図3は本発明に係る内視鏡システムのホワイトバランス調整の動作を説明するフローチャート、図4は本発明に係る内視鏡システムの調光調整の動作を説明するフローチャート、図5は本発明に係る内視鏡システムの製造過程における調光調整の動作を説明するフローチャートである。

【0021】

本発明に係る内視鏡システムは、図1に示すように、内視鏡スコープ（以下、単にスコープと称する）11、ビデオプロセッサ12、光源装置13、およびモニター14から構成されている。

【0022】

スコープ11は、体腔内に挿入する挿入部とその挿入部の基端に設けられた操作部とからなり、操作部から挿入部先端に架けて、光源装置13からの照明光を案内するライトガイド15が配置され、そのライトガイド15の先端から被写体16に対して、照明光が投射されるようになっている。

【0023】

前記挿入部の先端には、前記被写体から反射された被写体光の基で、被写体像が結像される固体撮像素子（以下、CCDと称する）17が配置されている。このCCD17は、結像された被写体像を光電変換して、被写体映像信号を生成するものである。前記CCD17には、駆動制御信号や、光電変換された被写体映像信号を取り込む撮像信号線が接続され、その撮像信号線は、前記挿入部から操作部内に敷設され、操作部の基端に設けられたコネクタ18に接続されている。

なお、前記ライトガイド15は、ライトガイドバンドルを結束したもので、基端には、図示していないがライトガイドコネクタ、およびライトガイドケーブルを介して、前記光源装置13に接続されている。

【 0 0 2 4 】

前記スコープ 1 1 のコネクタ 1 8 は、前記撮像信号線に接続される電気信号線を内蔵した E L コード 1 9 を介して、前記ビデオプロセッサ 1 2 のコネクタ 2 0 に接続されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

前記ビデオプロセッサ 1 2 は、前記 C C D 1 7 を駆動制御させる駆動信号と、前記 C C D 1 7 で変換生成された被写体映像信号を取り込み、その取り込んだ被写体映像信号を合成して、テレビ映像信号を生成し、そのテレビ映像信号を基に、モニター 1 4 に表示する被写体映像の表示信号や、前記光源装置 1 3 を駆動制御する輝度信号や同期信号等を生成するようになっている。

【 0 0 2 6 】

前記ビデオプロセッサ 1 2 には、コネクタ 2 1 が設けられ、このコネクタ 2 1 から通信ケーブル 2 2 を介して、前記モニター 1 4 に被写体映像表示信号を供給し、前記光源装置 1 3 に輝度信号や同期信号等が供給されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

前記光源装置 1 3 は、前記通信ケーブル 2 2 が接続されるコネクタ 2 3 を有し、制御部 2 4、バッファ 2 5、絞り制御回路 2 6、光源ランプ 2 7、特殊フィルタ 2 8、フィルタ制御回路 2 9、絞り 3 0、絞りモータ 3 1、R G B フィルタ 3 2、および集光レンズ 3 3 からなっている。

【 0 0 2 8 】

前記制御部 2 4 は、マイクロプロセッサ (C P U) 2 4 a と F R A M 2 4 b からなり、F R A M 2 4 b に各種動作制御用のシーケンスとデータが記憶されており、C P U 2 4 a は、前記 F R A M 2 4 b に記憶されている動作制御シーケンスとデータを読み出し展開して、その読み出し展開した動作制御シーケンスとデータの基で、絞り制御回路 2 6、光源ランプ 2 7、およびフィルタ制御回路 2 9 を駆動制御するようになっている。

【 0 0 2 9 】

前記バッファ 2 5 は、前記ビデオプロセッサ 1 2 からの輝度信号情報を示す E 信号を前記制御部 2 4 に供給するものである。

【 0 0 3 0 】

前記絞り制御回路 2 6 は、前記制御部 2 4 からの制御の基で、絞りモータ 3 1 を駆動制御するものである。

【 0 0 3 1 】

前記光源ランプ 2 7 は、キセノンランプ等を用いた白色光を照射するランプで、この光源ランプ 2 7 は、前述したパルス電流を重畳した点灯電源で点灯されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

前記特殊フィルタ 2 8 は、前記光源ランプ 2 7 から照射された照明光を何ら減衰せず透過させる通常フィルタ、所定の光量に減衰させる減衰フィルタ、および赤外光のみを透過させる赤外線フィルタからなっていて、これら各フィルタは、前記フィルタ制御回路 2 9 により、前記光源ランプ 2 7 から照射された照明光の光路上に出退自在となっている。

【 0 0 3 3 】

前記フィルタ制御回路 2 9 は、前記制御部 2 4 の駆動制御の基で、前記特殊フィルタ 2 8 を光路上から出退駆動させると共に、R G B フィルタ 3 2 を回転駆動制御する。

【 0 0 3 4 】

前記 R G B フィルタ 3 2 は、円盤状の基台の周方向に 3 つの扇形開口部が設けられ、この開口部に R G B それぞれの透過フィルタが取り付けられており、その円盤状の基台は、前記フィルタ制御回路 2 9 の駆動制御の基で、図示していないモータで所定の回転速度で回転駆動されるようになっている。この R G B フィルタ 3 2 を回転駆動して、それぞれの R G B 透過フィルタが前記光源ランプ 2 7 から照射された照明光の光路上に位置した際に、R G B それぞれの色光が出力される。この R G B フィルタ 3 2 を透過したそれぞれの R G B 色光は、集光レンズ 3 3 で集光されて、前記スコープ 1 1 のライトガイド 1 5 の基端に入射されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

なお、前記 R G B フィルタ 3 2 には、図示していないが、R G B フィルタ 3 2

の回転駆動の初期位置を示す位置指標とその位置指標を検出するセンサが設けられ、このセンサの出力は、制御部 24 に入力され、前記ビデオプロセッサ 12 からの同期信号と比較されて、RGB フィルタ 32 の回転駆動を制御する信号を生成して、前記フィルタ制御回路 29 を介して、RGB フィルタ 32 が前記同期信号と同期して回転駆動されるように制御されている。

【0036】

このような構成の内視鏡システムにおいて、前記 RGB フィルタ 32 を透過した RGB それぞれの照明によって、前記 CCD 17 で変換生成され、かつ、ビデオプロセッサ 12 で合成される RGB 被写体映像信号は、図 2 (a) に示すように、緑 (G) 映像信号のピークを 1.0 とした際に、赤 (R) の映像信号のピークは、0.85、青 (B) は、0.5 の状態で合成するとホワイトバランスが得られるようになっている。この RGB の比率は、 $R:G:B=1.52\sim 0.5:1.0:0.9\sim 0.29$ の許容範囲が設定されている。このように、RGB 映像信号のピーク値が所定の比率となるように、治具を用いて、前記ビデオプロセッサ 12 に設けられた各 RGB 映像信号個々のピーク値調整用のトリマ抵抗を作業員が調整している。

【0037】

この RGB の映像信号のピーク値の調整を行うと、図 2 (b) に示すよう、前記 RGB フィルタ 32 のそれぞれの RGB 透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ 27 を点灯させるパルス電流のデューティが変化することになる。つまり、RGB フィルタ 32 が 20 Hz で 1 回転しているとする、赤のトリマ抵抗 R86 によって、赤 (R) 透過フィルタが光路上に位置した際に光源ランプ 27 を点灯させるパルス電流のデューティが可変される。これにより、図 2 (a) の赤 (R) の映像信号のピーク値が可変されることになる。このように、緑 (G)、および青 (B) においても同様に点灯パルス電流のデューティを調整するトリマ抵抗 R87、B88 を調整して、前記 GB の映像信号のピーク値が前述した比率内となるように調整されている。

【0038】

つまり、前記 RGB フィルタ 32 の RGB 各透過フィルタが光路上に位置した

際の前記光源ランプ 2 7 の点灯パルス電流のデューティを設定することで、ホワイトバランスが調整可能となる。

【 0 0 3 9 】

このようなホワイトバランス調整において、本発明の内視鏡システムは、前記 F R A M 2 4 b にホワイトバランス自動調整シーケンスを記憶設定されている。

【 0 0 4 0 】

この F R A M 2 4 b に記憶されているホワイトバランス自動調整シーケンスを C P U 2 4 a に読み出し展開するホワイトバランス調整モードに設定されると、そのホワイトバランス調整シーケンスの基で、前記ホワイトバランス調整を自動的に実行するようになっている。

【 0 0 4 1 】

このホワイトバランス調整シーケンスの動作について、図 3 を用いて説明する。図示していない操作パネルのホワイトバランス調整ボタンが操作されて、前記 F R A M 2 4 b からホワイトバランス調整シーケンスが読み出されて、C P U 2 4 a に展開されて、制御部 2 4 がホワイトバランス調整モードに設定される（ステップ S 1）。なお、被写体に投射される光量を一定にするために、光源ランプ 2 7 の点灯電流は最大、および絞り 3 0 は一定状態とする。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 で前記ビデオプロセッサ 1 2 から通信ケーブル 2 2 を介して、取り込んだ R G B 映像信号のうち、G 映像信号に対する R 映像信号のピーク値の比率が 1. 0 よりも小さいか ($R/G < 1$) 判定される。このステップ S 2 の比較の結果、 $R/G < 1$ と判定されると、ステップ S 3 以降が実行される。

【 0 0 4 3 】

前記ステップ S 2 で、 R/G が 1 よりも大きい ($R/G > 1$) と判定されると、ステップ S 5 で、前記 R 映像信号のピーク値を調整制御する。この R 映像信号のピーク値調整は、前記 R G B フィルタ 3 2 の R 透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ 2 7 の点灯パルス電流のデューティを調整するように C P U 2 4 a から図示していないパルス点灯回路を制御する。

【 0 0 4 4 】

このステップS5で前記R透過フィルタが光路上に位置した際の点灯パルス電流のデューティを調整した後、ステップS46で、 R/G 比が、 $0.780 \sim 0.852$ の範囲 ($0.780 \leq R/G \leq 0.852$) にあるか判定される。

【0045】

このステップS6で、前記 R/G 比率が $0.780 \sim 0.852$ の範囲であると判定されると、ステップS7以降が実行され、 $0.780 \sim 0.852$ の範囲でないと判定されると、前記ステップS45に戻り、 R/G が所定値内にあるようにRの調整が繰り返される。

【0046】

前記ステップS2で、 $R/G < 1$ であると判定されると、ステップS3で、 R/G 比率が $0.780 \sim 0.852$ の範囲 ($0.780 \leq R/G \leq 0.852$) であるか判定される。このステップS3で、 $0.780 \leq R/G \leq 0.852$ であると判定されると、ステップS7以降が実行される。

【0047】

前記ステップS3で、 $0.780 \leq R/G \leq 0.852$ でないと判定されると、ステップS4で、前記G映像信号のピーク値を調整制御する。このG映像信号のピーク値調整は、前記RGBフィルタ32のG透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティを調整するようにCPU24aから図示していないパルス点灯回路を制御する。

【0048】

このステップS4で前記G透過フィルタが光路上に位置した際の点灯パルス電流のデューティを調整した後、ステップS3に戻り、再度 R/G 比率が $0.780 \sim 0.852$ の範囲 ($0.780 \leq R/G \leq 0.852$) にあるか判定され、 R/G 比率が ($0.780 \leq R/G \leq 0.852$) となるまで繰り返される。

【0049】

前記ステップS7では、 B/G 比率が $0.615 \sim 0.900$ の範囲 ($0.615 \leq B/G \leq 0.900$) であるか判定され、 B/G 比率が $0.615 \leq B/G \leq 0.900$ であると判定されると、ステップS8で、RGBフィルタの32のRGB各透過フィルタが光路上に位置した際の光源ランプ27の点灯パルス電

流のデューティ値の調整を終了されると共に、それぞれのデューティ値を図示していないROMに書込記憶させる。

【0050】

前記ステップS7で、 B/G 比率が $0.615 \leq B/G \leq 0.900$ でないと判定されると、ステップS9で、前記RGBフィルタ32のG透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティを調整するようにCPU24aから図示していないパルス点灯回路を制御する。

【0051】

このステップS9で前記G透過フィルタが光路上に位置した際の点灯パルス電流のデューティを調整した後、ステップS10で、再度 B/G 比率が $0.615 \sim 0.900$ の範囲($0.615 \leq B/G \leq 0.900$)にあるか判定され、 B/G 比率が($0.615 \leq B/G \leq 0.900$)でないと判定されると、ステップS9に戻り、 B/G 比率が $0.615 \leq B/G \leq 0.900$ となるまで繰り返される。

【0052】

前記ステップS10で、 B/G 比率が $0.615 \leq B/G \leq 0.900$ であると判定されると、ステップS11で、 R/G 比率が $0.780 \sim 0.852$ の範囲($0.780 \leq R/G \leq 0.852$)であるか判定され、 $0.780 \leq R/G \leq 0.85$ であると判定されると、ステップS8で、RGBフィルタの32のRGB各透過フィルタが光路上に位置した際の光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティ値の調整を終了されると共に、それぞれのデューティ値を図示していないROMに書込記憶させる。

【0053】

前記ステップS11で、 R/G 比率が $0.780 \leq R/G \leq 0.85$ でないと判定されると、ステップS12で、前記R透過フィルタが光路上に位置した際の点灯パルス電流のデューティを調整した後、ステップS11で、再度 R/G 比率が $0.780 \sim 0.852$ の範囲($0.780 \leq R/G \leq 0.852$)にあるか判定され、 R/G 比率が $0.780 \leq R/G \leq 0.852$ となるまで繰り返される。

【0054】

なお、前記R/G比率の範囲0.780～0.852は、前記R/G比率の許容範囲値1.52～0.5と、前記B/G比率の範囲0.615～0.900は、前記B/G比率の許容範囲値0.92～0.29とから発明者が設定した値で、その許容範囲は、自由に設定可能である。

【0055】

以上説明したように、制御部24にホワイトバランス調整シーケンスを設けたことにより、操作パネルのホワイトバランス調整ボタンを操作することで、光源ランプ27の交換時等で、光源ランプの点灯パルス電流のデューティが容易に調整でき、ホワイトバランス調整が治具を用いた習熟者でなくとも可能となった。

【0056】

次に、前記光源ランプ27から照射され前記RGBフィルタ32やライトガイド15を介して、スコープ11の挿入部先端から被写体に投射され、かつ、被写体から反射され前記CCD17に結像される反射被写体像の明るさは、所定の明るさとする必要がある。このために、前記絞りモータ31を駆動して、観察画像の明るさを絞り30から所定の明るさにするための光量を前記RGBフィルタ32に入射されるように、絞り30を設定調整する必要がある。

【0057】

この絞り30による光量制御の調整について、図4を用いて説明する。図示していない操作パネルの光量調整ボタンが操作されて、前記FRAM24bから光量調整シーケンスが読み出されて、CPU24aに展開されて、制御部24が光量調整モードに設定されると（ステップS21）、ステップS22で絞り30をインデックス値3に設定する。このインデックス値とは、例えば、明から暗へ8段階に光量を変化させるように設定し、その各段階をインデックス値と称している。すなわち、ステップS22で調光調整のために、インデックス値3を設定し、このインデックス値3の基で撮像された映像信号の輝度信号成分を10bitのデジタルの輝度情報値 $ee0 = 78$ が得られるものとしている。

【0058】

つまり、絞り30を前記絞り制御回路26を介して、絞りモータ31を駆動さ

せてインデックス値3になるように駆動させる。

【0059】

さらに、このステップS22で、図示していないフロントパネルに設けられている調光状態を示す複数のLED（以下、調光バーと称する）を点灯させる。この調光状態を示す調光バーは、例えば、20個のLEDを用い、そのLEDの点灯個数により、選択されているインデックス値（本調整では、インデックス値3に設定しているので、3個のLEDが点灯）を示すようになっており、このステップS22で調光調整値として設定したインデックス値3を示す個数のLEDを点灯させて、調光調整モードであることを示すようになっている。

【0060】

次に、ステップS23で、前記ステップS22で設定されたインデックス値3になるように駆動させた絞り30の絞り羽根の角度 angle data が $103 \leq \text{angle data} \leq 819$ であるか判定する。この絞り羽根の角度 angle data は、絞り30に設けられている図示していない絞り羽根角度検出センサにより検出し、その角度検出信号を10bitのデータに変換したものである。この角度 angle data が0の時は、絞り30が全閉状態で、角度 angle data が1023の時は、絞り30が全開状態であることを示している。

【0061】

つまり、絞り羽根の角度が $103 \leq \text{angle data} \leq 819$ の条件であるか判定し、絞り羽根の角度が $103 \leq \text{angle data} \leq 819$ でない場合は、前記絞り30が全開または全閉であると判定されて、前記ステップS2に戻り、同様な動作が繰り返される。

【0062】

前記ステップS23で、前記絞り30の絞り羽根角度が $103 \leq \text{angle data} \leq 819$ であると判定されると、ステップS24で、前記LEDを点滅点灯させて、調光調整開始が可能であることを告知させる。

【0063】

つまり、ステップS22とS23により、調光調整モードを起動し、絞り30を調整開始する初期状態であるインデックス値3に設定させる。この初期状態に

所定時間内に設定できない場合は、例えば、所定時間経過してもステップ S 2 4 の L E D の全点滅にならない場合、前記絞り制御回路 2 6、絞りモータ 3 1、および絞り 3 0 等の絞り系統の不動作状態と判断する。なお、この絞り系統の不動作状態と判断された際に、図示していない絞り異状表示 L E D や発音手段を駆動させて告知させることも可能である。

【 0 0 6 4 】

前記ステップ S 2 4 の調光バーの全点滅を確認するとステップ S 2 5 で、図示していないフロントパネルに設けられたフィルタ切換ボタンを操作して、照明光を減衰させないフィルタを前記光源ランプ 2 7 の光路上に位置するように駆動制御する。これにより、前記 C P U 2 4 a は、実際の調光調整動作を開始する。なお、この通常フィルタの光路上への配置は、前記ステップ S 2 4 の L E D の点滅により作業者が操作するようになっている。

【 0 0 6 5 】

次に、ステップ S 2 6 で、絞り制御回路 2 6 とモータ 3 1 を介して、絞り 3 0 をインデックス値 3 の光量に保持させるための補正值 $E E_B I A S$ を 4 に設定 ($E E_B I A S = 4 + n$ 、ただし $n = 0$) して、前記絞り制御回路 2 6 を介して絞りモータ 3 1 を駆動させる。なお、 n は定数である。

【 0 0 6 6 】

このステップ S 2 6 で設定された $E E_B I A S = 4 + n$ ($n = 0$) で絞り制御回路 2 6 を介して、絞りモータ 3 1 を駆動させた後、ステップ 2 7 で約 3 秒間待機する。このステップ S 2 7 の 3 秒間待機は、絞りモータ 3 1 により絞り 3 0 を駆動させて保持状態が安定するまでの待機時間である。

【 0 0 6 7 】

前記ステップ S 2 7 の 3 秒の待機時間が経過すると、ステップ S 2 8 で、前記ステップ S 2 7 で設定したインデックス値 3 の状態の絞り 3 0 から出射された光量の基で、前記 C C D 1 7 で撮像され、前記ビデオプロセッサ 1 2 で生成されたテレビ映像信号の輝度情報値 $e e i n$ を前記 C P U 2 4 a で前記ステップ S 2 2 で設定したインデックス値 3 の際の輝度情報値 $e e 0 = 7 8$ ($7 7 \leq e e i n \leq 7 9$) であるか判定する。なお、このステップ S 2 8 の C P U 2 4 a に入力され

る輝度情報値 $eein$ の判定の際に、複数回、例えば、10 回程度前記ビデオプロセッサ 12 からの輝度情報値 $eein$ を読み取り、その平均値がインデックス値 3 の輝度情報値 $eein$ ($77 \leq eein \leq 79$) となっているか判定すると判定精度が向上する。

【0068】

前記ステップ S 28 の判定の結果、前記ビデオプロセッサ 12 からの輝度情報値 $eein$ がインデックス値 3 であると判定されると、ステップ 29 で、絞り 30 の絞り羽根角度を検出し、その絞り羽根の角度 $angledata$ が $103 \leq angledata \leq 819$ であるか判定する。つまり、絞り 30 が全開または全閉でないことが確認される。なお、この絞り角度の判定は、判定精度を向上させるために、複数回、例えば 10 回程度繰り返し判定し、その平均値が所定の角度 $angledata$ になっているか判定することもできる。

【0069】

このステップ S 30 で、絞り 30 の絞り羽根の角度 $angledata$ が所定値であると判定されると、前記調光バーの全点滅を終了させて、全点灯させたり、あるいは、図示していない、スコープ 11 温度を監視している温度スイッチブザーを駆動させたりして作業員に調光調整終了を告知すると共に、前記絞り 30 の保持電位である EE_BIAS を $FRAM24b$ に書込記憶させる。

【0070】

前記ステップ S 29 で、前記絞り 30 の絞り羽根の角度 $angledata$ が所定値でないと判定されると、前記ステップ 22 へ戻り、再度調光調整を実行する。

【0071】

前記ステップ S 28 で、前記 CPU 24a にビデオプロセッサ 12 から入力される輝度電位置 $eein$ がインデックス値 3 の輝度電位値 ($77 \leq eein \leq 79$) でないと判定されると、ステップ S 31 で、前記絞り 30 を保持する EE_BIAS が上限値である、例えば 15 以上 ($15 < EE_BIAS$) か判定し、上限値 ($15 < EE_BIAS$) であると判定されると、絞り系統の異状と判定して、ステップ S 33 で、前記調光バーの全点滅を消灯させたり、あるいは、温

度スイッチブザーを駆動させて、絞り系統の異状を告知する。

【0072】

前記ステップS31で、 EE_BIAS が上限値以下 ($15 > EE_BIAS$) であると判定されると、すなわち、インデックス値3に設定された光量の基で撮像された映像信号の輝度情報値 ee_in は、インデックス値3の明るさよりも明るいと判定されることになる。このため、ステップS32で、前記ステップS26で設定した $EE_BIAS = 4 + n$ を変更するために $n = n + 1$ に設定し、前記ステップS26に戻り、再度ステップS26の絞り補正值 $EE_BIAS = 4 + n = 5$ として絞り30を絞り込む。

【0073】

つまり、本発明の調光自動調整は、ビデオプロセッサ12で生成するテレビ映像信号の輝度情報値が所定の値となるように絞り30のインデックス値を所定の値に設定し、その所定の輝度情報値が得られるように絞り30の駆動の補正值となるように調整可能となり、精度の高い調光調整が可能となった。

【0074】

次に、内視鏡システムの調光自動調整の他の実施形態を図5を用いて説明する。この調光自動調整は、内視鏡システムを製造過程において、絞り30を調整するものである。この製造過程で絞り30の調光調整は、一般、調光調整用のチェッカが用いられ、そのチェッカは、前記ビデオプロセッサ12と光源装置13との間に配置され、かつ、調光調整用の制御信号を生成出力するものである。

【0075】

前記チェッカを前記ビデオプロセッサ12と光源装置13とを接続する通信ケーブル22の間に接続配置し、ビデオプロセッサ12、光源装置13、およびチェッカの駆動電源をオンする(ステップS41)。前記ステップS41の駆動電源オンされると、ステップS42でチェッカは、光源装置13の制御部24に対して、被写体の明るさインデックス値3(被写体を8段階に区分した場合の調整所定光量)に設定する制御信号をMPUに供給すると共に、光源ランプ27を点灯オンさせ、さらに、前記ビデオプロセッサ12の自動利得制御回路(AGC)をオフとする制御信号を生成供給する。

【0076】

次に、ステップS43で、チェッカは、ビデオプロセッサ12から制御部24に入力される輝度信号の電位EEの測定を開始する。このステップS43で測定される輝度信号は、アナログ輝度信号である。

【0077】

前記ステップS43で測定された輝度信号電位EEに対して、ステップS44で、加算定数iを1に設定する($i = 1$)。

【0078】

次に、ステップS45で、前記ステップ43で測定した輝度信号電位EEに、前記ステップS44で加算された加算定数iからなる輝度信号電位EEiが所定電圧値であるか判定される。このステップS45の判定は、前記インデックス値3に相当する輝度信号電位EEiが342mV以上で、かつ、418mV以下($342\text{ mV} \leq \text{EEi} \leq 418\text{ mV}$)であるか判定される。なお、輝度信号電位EEiが342mV以下の場合は、被写体の明るさが、目標とする明るさのインデックスよりも暗く、輝度信号電位EEiが418mV以上の場合は、被写体の明るさが、目標とする明るさのインデックスよりも明るいことになる。

【0079】

このステップS45の判定の結果、輝度信号電位EEiが342mV以上で、418mV以下($342\text{ mV} \leq \text{EEi} \leq 418\text{ mV}$)であると判定されると、ステップS46で、絞り30の絞り羽根の角度が検出する図示していない角度検出センサの出力電圧POTが2V～7Vであるか判定される。

【0080】

このステップS46の絞り30の絞り羽根角度を示す角度検出センサの出力電圧POTが2V～7Vでないと判定されると、ステップS48で、前記スコープ11の先端前方に設けられている光量調整用のチャート(図示していない)の位置を変えて、前記ステップS45以降の処理を再度実行する。

【0081】

前記ステップS46で絞り角度を示す角度検出センサの出力電圧POTが2V～7Vであると判定されると、ステップS47で絞り30の調整を終了する。

【0082】

前記ステップS45で、CPU24aに入力される前記ビデオプロセッサ12からの輝度信号電位 EE_i が $342\text{ mV} \leq EE_i \leq 418\text{ mV}$ の条件でないと判定されると、ステップS49で、輝度信号電位 EE_i が被写体の明るさが、インデックスよりも暗い($EE_i < 342\text{ mV}$)か判定される。

【0083】

このステップS49の判定の結果、前記輝度信号電位 EE_i が 342 mV 以下($EE_i < 342\text{ mV}$)と判定されると、ステップS50で、絞り駆動の補正值 EE_OFF の書き換え開始し、ステップS51で、その書き換え絞り駆動補正值 EE_OFF に定数 i を加算する加算絞り駆動補正值 $EE_OFF + i$ に設定する。

【0084】

次に、ステップS51で、この書き換え絞り駆動の補正值 EE_OFF に定数 i を加算設定し、ステップS54で、定数 i に1を加算設定($i = i + 1$)し、ステップS55で、定数 i が3($i = 3$)でないか判定し、定数 i が3($i = 3$)でないと判定されると、その加算絞り駆動の補正值 $EE_OFF + i$ の基で、前記絞り30を駆動させて、前記ステップS45以降の処理が実行される。前記ステップS55で定数 i が3($i = 3$)であると判定されると、絞り30に異状があるとして判定されてステップS56で、調光調整を終了させると共に、絞り不良の告知を行う。

【0085】

つまり、被写体の明るさが、本調整で設定されているインデックス3の明るさよりも暗い状態であると、その状態から定数 i を3段階に代えて駆動させて、その定数 i が3になっても所定の絞り状態にならない場合には、絞り30の不良と判定される。

【0086】

前記ステップS49で、輝度信号電位 EE_i が 342 mV 以下($EE_i < 342\text{ mV}$)でない、つまり、被写体の明るさがインデックス3よりも明るい $EE_i > 418\text{ mV}$ であると判定されると、ステップS52で、前記輝度信号電位 EE

i を全開状態の輝度信号電位 EE_OFF に書き換え開始し、ステップ S 53 で、その書き換え輝度信号電位 EE_OFF に定数 i を減算する減算輝度信号電位 $EE_OFF - i$ を設定する。

【0087】

次に、ステップ S 53 で、この書き換え絞り駆動の補正值 EE_OFF に定数 i を減算設定し、ステップ S 54 で、定数 i に 1 を設定 ($i = i + 1$) し、ステップ S 55 で、定数 i が 3 ($i = 3$) でないか判定し、定数 i が 3 ($i = 3$) でないと判定されると、その減算絞り駆動の補正值 $EE_OFF - i$ の基で、前記絞り 30 を駆動させて、前記ステップ S 45 以降の処理が実行される。前記ステップ S 55 で定数 i が 3 ($i = 3$) であると判定されると、絞り 30 に異状があるとして判定されてステップ S 56 で、調光調整を終了させると共に、絞り不良の告知を行う。

【0088】

つまり、前記被写体の明るさが、インデックス 3 よりも明るい状態であると、その全開状態から定数 i を 3 段階に代えて駆動させて、その定数 i が 3 になっても所定の絞り状態にならない場合には、絞り 30 の不良と判定される。

【0089】

以上説明したように、チェッカを用いることで、絞り 30 の適正光量の位置調整が可能となると共に、絞り 30 の駆動不良も速やかに発見可能となる。

【0090】

[付記]

以上詳述した本発明の実施形態によれば、以下のごとき構成を得ることかてきる。

【0091】

(付記 1)

光源ランプのランプ電流と絞りによる観察画像の明るさの設定値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムであって、

前記光源ランプから被写体に投射された照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、

前記被写体から反射された照明光の第 1、第 2、および第 3 の波長領域毎に相互に比較して、前記光源ランプのランプ電流を調整設定する第 1 の調整工程と、
前記光源ランプから被写体に投射される光量を制御する絞りを調整設定する第 2 の調整工程と、

前記第 1 と第 2 の調整工程で調整設定されたランプ電流、および絞り値を前記記憶手段にそれぞれ記憶させる記憶工程と、

を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【0 0 9 2】

(付記 2)

光源ランプを点灯制御するランプ電流の設定値を記憶させる記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、

複数の波長領域の照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、

前記被写体からの反射光のうち、第 1、第 2 および第 3 の波長領域毎の反射光を相互に比較する比較工程と、

この比較工程の結果、第 1、第 2 および第 3 の波長領域毎の前記ランプ電流を調整するランプ電流調整工程と、

このランプ電流調整工程で調整設定されたランプ電流を前記記憶手段に記憶させる記憶工程と、

を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【0 0 9 3】

(付記 3)

光源ランプから投射される照明光の光量を調整する絞りを駆動させるための補正值を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、

被写体からの反射光量が所定の明るさであるか判定する明るさ判定工程と、

この明るさ判定工程で所定の明るさであると判定された際に、絞りが所定の絞り値であるか判定する絞り値判定工程と、

この絞り値判定工程の判定結果、絞り値が所定値の値となるように制御設定する制御設定工程と、

を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【 0 0 9 4 】

(付記 4)

光源ランプから投射される照明光の光量を調整する絞りを駆動させるための補正值を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、

光源ランプから投射された照明光を初期光量に設定する初期光量設定工程と、
この初期光量設定工程で設定された光量の基で生成された被写体像から生成された明るさ値を所定の明るさ値と比較する比較判定工程と、

その比較工程での比較結果、初期光量であることが確認された際の絞り値を前記記憶手段に記憶させる記憶工程と、

を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【 0 0 9 5 】

(付記 5)

前記比較工程の比較判定の基で、前記ランプ電流調整工程でランプ電流を調整した結果、所定のランプ電流に調整できない際には、告知することを特徴とする付記 2 記載の内視鏡システムの自動調整方法。

【 0 0 9 6 】

(付記 6)

前記明るさ判定工程の判定結果の基で、前記絞りを調整時に、絞りが所定の絞り値に設定できない際には、告知することを特徴とする付記 3 記載の内視鏡システムの自動調整方法。

【 0 0 9 7 】

(付記 7)

前記絞りが全開または全閉状態から絞り値を可変駆動させ、所定の絞り値に設定できない際に、告知することを特徴とする付記 4 記載の内視鏡システムの自動調整方法。

【 0 0 9 8 】

(付記 8)

前記光量判定手段および前記絞り判定工程で設定する所定値とは、光量の中間値であることを特徴とする付記 3 記載の内視鏡システムの自動調整方法。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

本発明の内視鏡システムの自動調整方法は、光源ランプ交換時や保守点検時に調整治具を用いことなく、かつ、調整作業に習熟することなく、ホワイトバランスや光量調整が速やかに調整でき、高精度での調整ができる効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る内視鏡システムの一実施形態を示すブロック図。

【図 2】

本発明に係る内視鏡システムのホワイトバランスの調整値を説明する説明図。

【図 3】

本発明に係る内視鏡システムのホワイトバランス調整の動作を説明するフローチャート。

【図 4】

本発明に係る内視鏡システムの調光調整の動作を説明するフローチャート。

【図 5】

本発明に係る内視鏡システムの製造過程における調光調整の動作を説明するフローチャート。

【符号の説明】

- 1 1 …内視鏡スコープ
- 1 2 …ビデオプロセッサ
- 1 3 …光源装置
- 1 4 …モニター
- 1 5 …ライトガイド
- 1 6 …被写体
- 1 7 …固体撮像素子（CCD）
- 2 4 …制御部
- 2 6 …絞り制御回路
- 2 7 …光源ランプ

2 9 … フィルタ制御回路

3 0 … 絞り

3 1 … 絞りモータ

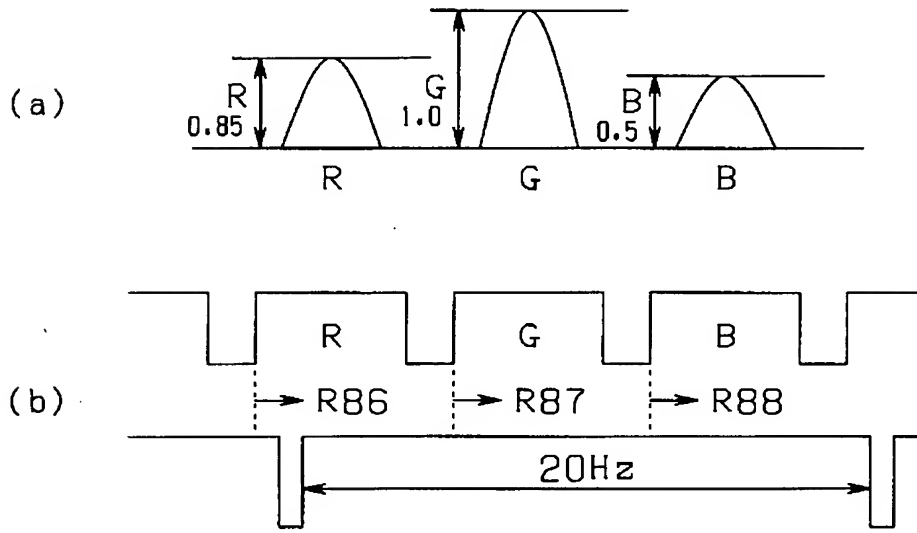
3 2 … R G B フィルタ

代理人 弁理士 伊 藤 進

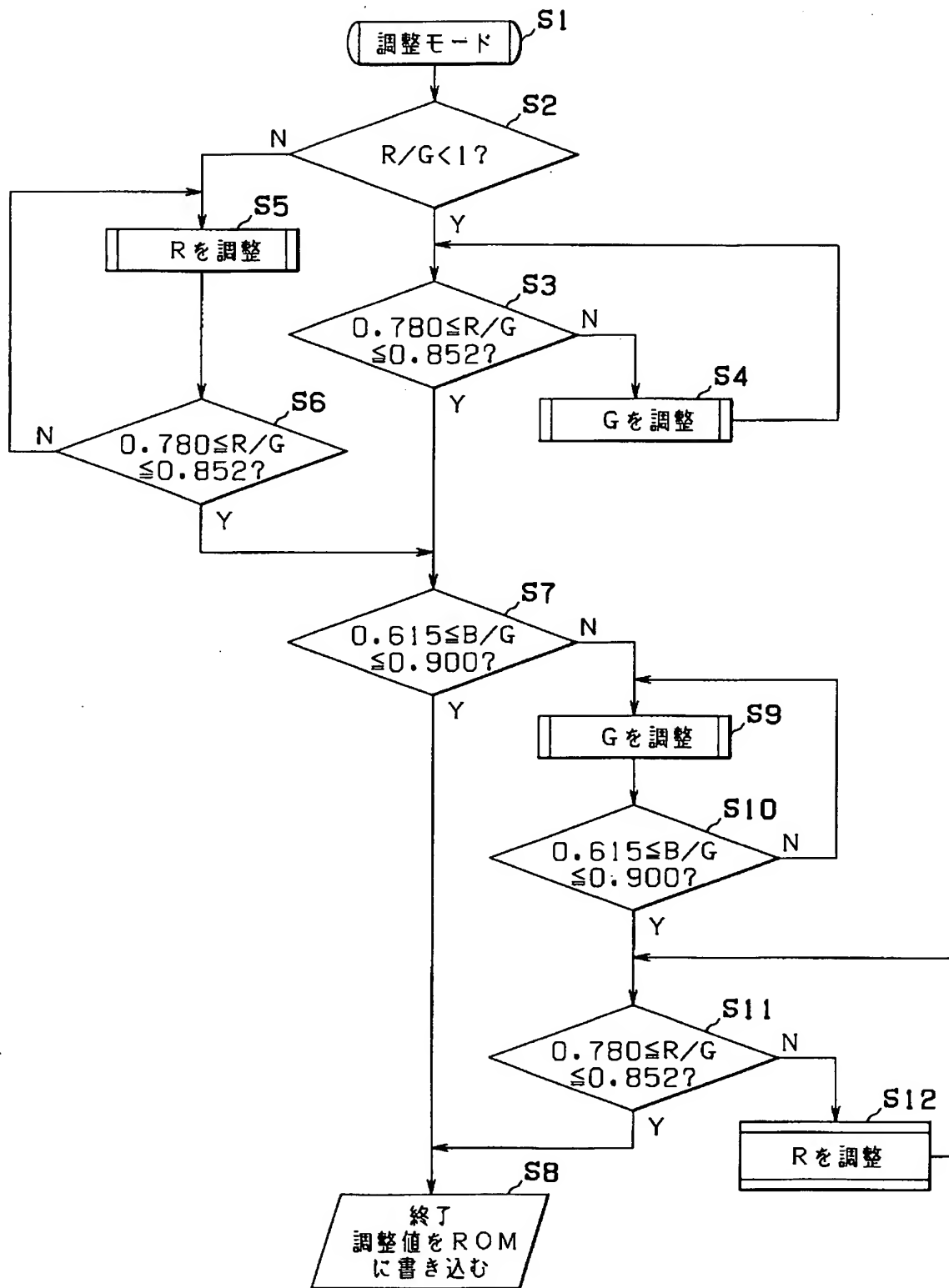
【書類名】

図面

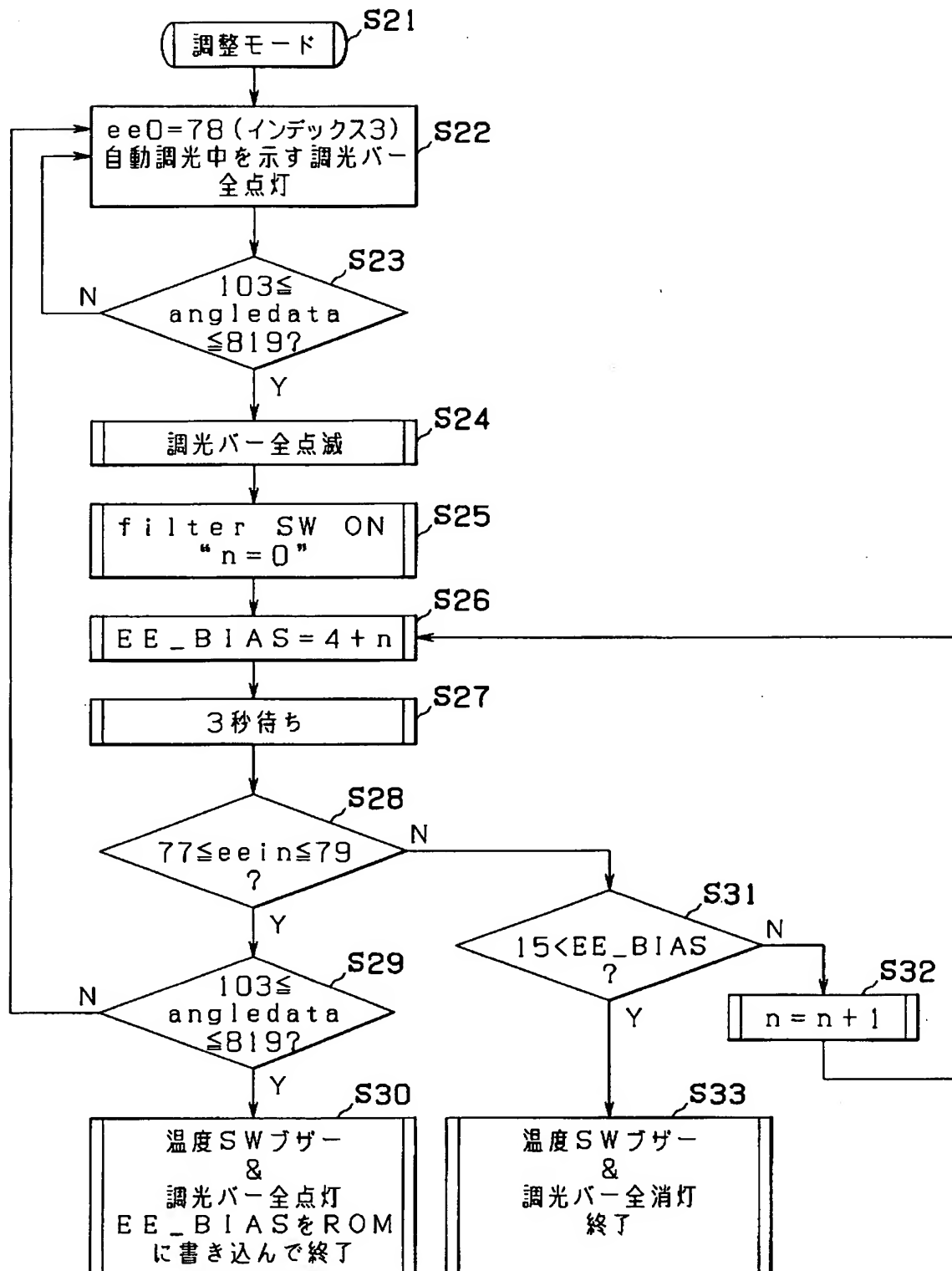
【図 2】



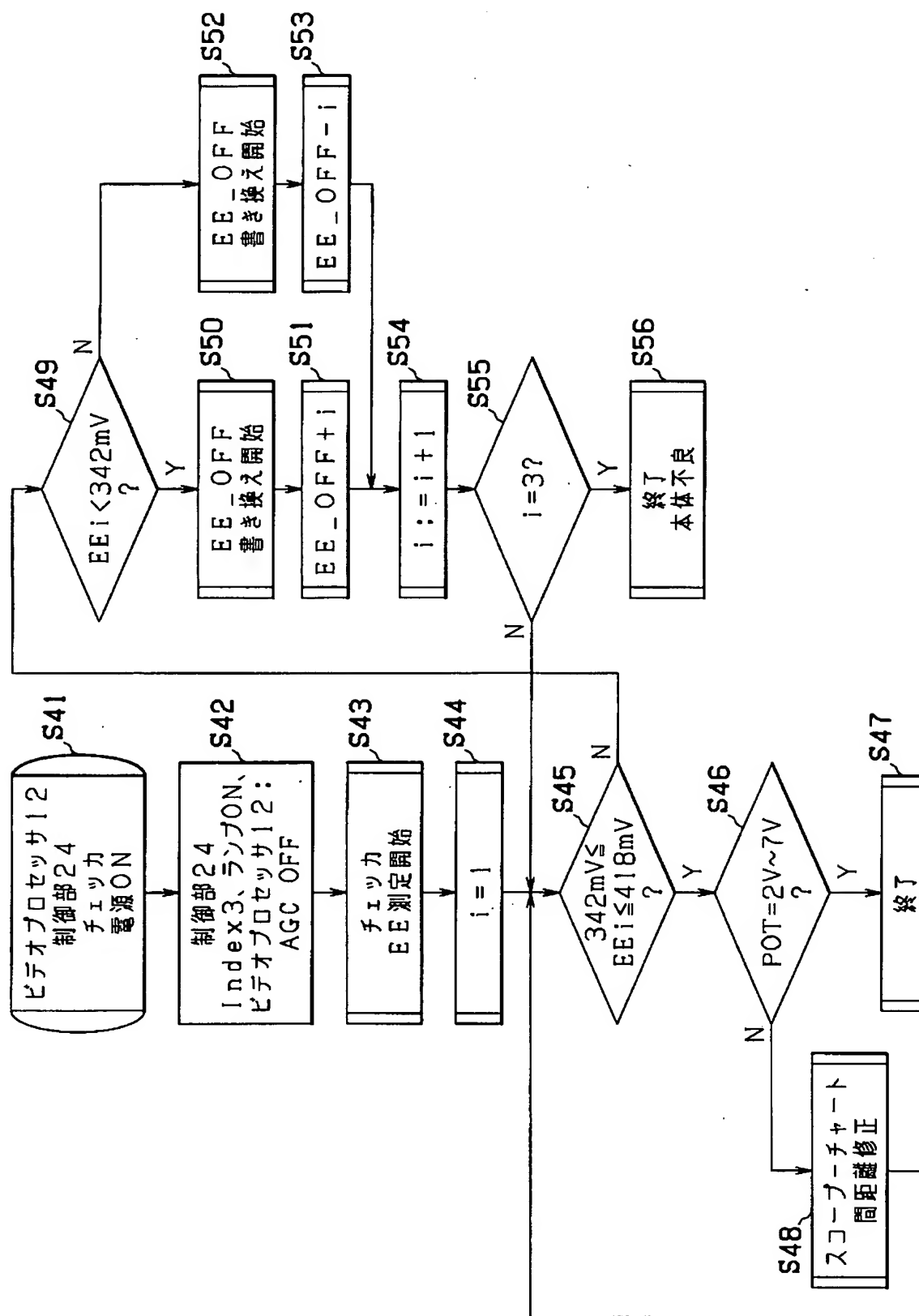
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 調整治具を用いることなく、ホワイトバランスと調光調整を実行できる内視鏡システムの自動調整方法が求められている。

【解決手段】 光源ランプのランプ電流と絞りによる光量の設定値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムであって、光源ランプ 2 7 から被写体に投射された照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、被写体から反射された照明光の R、G、B の波長領域毎に相互に比較して、光源ランプ 2 7 のランプ電流を調整設定するホワイトバランス調整工程と、光源ランプ 2 7 から被写体に投射される光量を制御する絞り 3 0 を調整設定する絞り光量調整工程と、ホワイトバランスと絞り光量調整工程で調整設定されたランプ電流と、絞り値を記憶手段にそれぞれ記憶させる記憶工程からなる内視鏡システムの自動調整方法。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 1 - 3 3 3 1 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名 オリンパス株式会社